

О ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ НЕМАТОДЫ
ABBREVIATA KAZACHSTANICA

Т. К. Кабилов

Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент

Выявлены промежуточные и резервуарные хозяева *Abbreviata kazachstanica* Markov et Paraskiv, 1956, экспериментально изучен морфогенез их личинок в организме промежуточных хозяев — насекомых (Insecta: Orthoptera и Coleoptera). Установлено, что в организме промежуточных хозяев личинки аббревиат на 20—23-е (у прямокрылых) и 26—29-е (у жесткокрылых) сутки достигают инвазионной стадии. В качестве экспериментальных резервуарных хозяев *A. kazachstanica* отмечены лягушка (*Rana ridibunda*) и геккон (*Gymnodactylus russovi*). Приводится схема цикла развития *A. kazachstanica*.

Нематода *A. kazachstanica* широко распространена на территории СССР (Шарпило, 1976), паразитирует у желтопузика (*Ophisaurus aphodus*). Желтопузик истребляет различных насекомых — вредителей сельского хозяйства и поэтому является полезным животным (Захидов и др., 1971; Ядгаров, 1974).

Жизненный цикл *A. kazachstanica* изучен недостаточно. Гафуров и Лункина (1970) у 6 видов жуков-чернотелок обнаружили личинок *Abbreviata* sp., идентичных молодым особям аббревиат из желтопузика. На основании этого чернотелок авторы считают промежуточными хозяевами *A. kazachstanica*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работу проводили в 1976—1977 гг. в предгорных районах Джизакской области Узбекской ССР. Исследовали 28 желтопузиков (методом полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину) и 4050 экз. насекомых на спонтанную зараженность личинками *A. kazachstanica*.

В опытах по экспериментальному заражению яйцами *A. kazachstanica* использованы насекомые, собранные в местах, где отсутствовали желтопузики. Кроме того, часть из них (50—60%) предварительно подвергали гельминтологическому вскрытию. Отобранных таким образом свободных от инвазии насекомых заражали яйцами *A. kazachstanica*. 60—90 экз. самок паразита помещали в чашки Петри с физиологическим раствором, где в течение 1—2 суток они откладывали яйца при температуре 25—28°. Часть яиц просматривали под микроскопом на наличие сформированных личинок. Перед заражением насекомых выдерживали на голодной диете 1—2 суток. Яйца аббревиат пипеткой наносили на поверхность листьев клевера, вьюнка и других растений. В отдельных случаях изготавливали кашицеобразное тесто и смешивали его с большим количеством яиц нематоды. Затем этим тестом смазывали листья растений, которых прямокрылые охотно поедали. Чернотелок кормили хлебом и свежим мясом, зараженными яйцами аббревиат, пластинчатоусых жуков — свежими фекалиями крупного рогатого скота, орошенными этими яйцами.

В целях изучения сроков и стадий развития личинок *A. kazachstanica* в промежуточном хозяине часть экспериментально зараженных насекомых

вскрывали через 1, 2, 4, 6, 8 ч и далее ежедневно в течение 60 дней после заражения. Обнаруженных личинок на разных стадиях развития исследовали под микроскопом и зарисовывали с помощью рисовального аппарата РА-4. Желтопузиков заражали *per os* личинками нематоды, извлеченными при вскрытии экспериментально инвазированных насекомых.

В поисках резервуарных хозяев *A. kazakhstanica* заражали белых мышей, лягушек (*Rana ridibunda*), жаб (*Bufo viridis*) и гекконов (*Gymnodactylus russovi*), для чего пипеткой *per os* вводили 30—70 экз. инвазионных личинок, затем подопытных животных содержали в террариумах, а на 16—30-е сутки их забивали и вскрывали.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Все обследованные желтопузики были заражены аббревиатами при интенсивности инвазии 12—251 экз. Кроме взрослых аббревиат, часто обнаруживали молодых особей, длина тела которых всего 10.2—12.6, ширина 0.3—0.4 мм. Молодые формы паразита появлялись в организме желтопузика со второй половины апреля, к началу июня количество их заметно увеличилось.

Выявление промежуточных хозяев. Для выявления облигатных промежуточных хозяев *A. kazakhstanica* и изучения спонтанной зараженности их личинками аббревиат в природных условиях мы исследовали насекомых разных отрядов, собранных в местах распространения желтопузика. Спонтанно зараженными личинками оказались 37 особей насекомых, относящихся к 8 видам. Данные об экстенсивности и интенсивности заражения этих насекомых приводятся в табл. 1. У остальных исследованных насекомых (жесткокрылые — 2018 экз., прямокрылые — 555, двукрылые — 456, стрекозы — 182, перепончатокрылые — 75, уховертки — 17, таракановые — 14 экз.) личинки не обнаружены.

Т а б л и ц а 1
Спонтанная зараженность насекомых личинками *A. kazakhstanica*

| Вид | Вскрыто | Заражено | | Интенсивность инвазии |
|-------------------------------|---------|----------|------|-----------------------|
| | | абс. | % | |
| Отр. Жесткокрылые | | | | |
| Сем. Чернотелки | | | | |
| <i>Dila laevicollis</i> | 42 | 2 | 4.76 | 1—3 |
| <i>Prosodes nitida</i> | 70 | 3 | 4.28 | 1—2 |
| <i>Prosodes baeri</i> | 115 | 8 | 6.96 | 1—4 |
| <i>Prosodes</i> sp. | 311 | 11 | 3.54 | 1—3 |
| <i>Pimelia verrucosa</i> | 58 | 5 | 8.62 | 1—3 |
| <i>Stalagmoptera confusa</i> | 47 | 1 | 2.12 | 2 |
| Отр. Прямокрылые | | | | |
| Сем. Сверчковые | | | | |
| <i>Grillus bimaculatus</i> | 71 | 5 | 7.04 | 1—2 |
| Отр. Богомолы | | | | |
| Сем. Настоящие богомолы | | | | |
| <i>Hierodula tenuidentata</i> | 22 | 2 | 9.09 | 2—6 |

Для установления облигатных промежуточных хозяев *A. kazakhstanica* наряду с исследованием зараженности насекомых в естественных условиях, мы экспериментально заражали некоторые виды яйцами аббревиат. Промежуточными хозяевами гельминтов семейства *Physalopteridae* Railliet, 1898, по литературным данным (Poinar, Vaucher, 1972; Lincoln, Anderson, 1975; Аннаев, Мушкамбарова, 1975, и др.), являются представители отрядов Coleoptera и Orthoptera. В желудках обследованных желтопузиков мы также часто обнаруживали остатки жуков и прямокрылых. Кроме того, по нашим наблюдениям, эти насекомые наиболее многочисленны в мес-

тах распространения желтопузиков. Поэтому экспериментальному заражению мы подвергали жуков и прямокрылых (табл. 2). 215 экз. насекомых, в том числе 155 пластинчатоусых жуков (*Copris lunaris* — 15, *Aphodius fimetarius* — 50, *Onthophagus amintas* — 30, *Oniticellus fulvus* — 20, *Oniticellus pallipes* — 40), 45 чернотелок (*Opatroides punctulatus* — 30 и *Gnathosia* sp. — 15) и 15 саранчовых (*Charthippus* sp.) в наших опытах не заразились.

Т а б л и ц а 2

Результаты экспериментального заражения насекомых яйцами *A. kazachstanica*

| Вид | Число зараженных насекомых | Число дней, прошедших после заражения | Заражено личинками | | Интенсивность инвазии |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|------|-----------------------|
| | | | абс. | % | |
| Отр. Прямокрылые | | | | | |
| Сем. Кузнечиковые | | | | | |
| <i>Semenovia temerlana</i> | 30 | 18 | 26 | 86.6 | 80—205 |
| Сем. Саранчовые | | | | | |
| <i>Aiolopus oxyanus</i> | 20 | 18 | 17 | 85.0 | 103—185 |
| <i>Epacromis teriestmus</i> | 17 | 18 | 13 | 76.4 | 61—118 |
| <i>Calliptamus barbarus</i> | 20 | 21 | 18 | 90.0 | 74—209 |
| <i>Calliptamus italicus</i> | 25 | 21 | 20 | 80.0 | 37—112 |
| <i>Bryodema tuberculatum</i> | 20 | 23 | 14 | 70.0 | 56—144 |
| <i>Duroniella</i> sp. | 20 | 27 | 15 | 75.0 | 62—138 |
| Сем. Сверчковые | | | | | |
| <i>Gryllus bimaculatus</i> | 15 | 25 | 11 | 73.3 | 46—98 |
| Отр. Жесткокрылые | | | | | |
| Сем. Чернотелки | | | | | |
| <i>Adesmia panderi</i> | 30 | 36 | 9 | 30.0 | 5—58 |
| <i>Pelorochnemis punctata</i> | 35 | 36 | 7 | 20.0 | 12—40 |
| <i>Prosodes pygmaea</i> | 20 | 36 | 7 | 35.0 | 24—83 |
| <i>Pimelia verrucosa</i> | 20 | 35 | 6 | 30.0 | 8—25 |
| <i>Ocnema</i> sp. | 20 | 35 | 2 | 10.0 | 24—51 |
| <i>Stalagmoptera confusa</i> | 20 | 35 | 3 | 15.0 | 24—51 |
| <i>Tentiria gigas</i> | 120 | 46 | 87 | 72.5 | 13—162 |

Развитие *A. kazachstanica* в организме промежуточного хозяина. В организме промежуточных хозяев *A. kazachstanica* дважды линяет и достигает инвазионной стадии.

Яйца *A. kazachstanica* овальные (рис. 1, г), скорлупа нежная и прозрачная. Длина их 0.0545—0.066, ширина 0.044 мм. Полость яйца заполнена прозрачной жидкостью, внутри которой находится личинка. Насекомые заглатывают яйца аббревиат с пищей. В кишечнике насекомого в течение 2—4 ч (у прямокрылых) личинки освобождаются от яйцевых оболочек. Через 6—8 ч после заражения они проникают в полость тела, где 1—2 суток находятся в свободном состоянии, активность личинок в это время снижается. На 3—4-е сутки вокруг паразита образуется капсула, находясь в которой личинка становится малоподвижной, усиленно растет в длину и ширину. У нее появляются сравнительно крупные клетки с хорошо заметными ядрами. На 5-е сутки обозначаются контуры некоторых внутренних органов — пищевода, кишечника и др. Длина личинок I стадии 0.486—0.976, максимальная ширина 0.045—0.06 мм (рис. 1, а). На 7—8-е сутки после заражения (у прямокрылых) происходит первая линька, после чего личинки начинают интенсивно расти. Вторая линька отмечается на 13—15-е сутки после заражения (т. е. через 6—8 суток после первой линьки). Длина тела личинок II стадии достигает 1.98—2.38, ширина 0.07—0.10 мм (рис. 1, б). Затем рост личинок замедляется, а на 20—23-и сутки после заражения они становятся инвазионными (рис. 1, в). Таким образом, срок развития личинок *A. kazachstanica* до инвазионной стадии в организме прямокрылых составляет 20—23 суток. Для развития личинок до инвазионной стадии в чернотелках требуется больший срок, чем в прямокрылых. Так, у чернотелок первая линька происходит на 9—11-е сутки после зара-

жения, вторая — на 19—22-е, а инвазионной стадии личинки достигают на 26—29-е сутки.

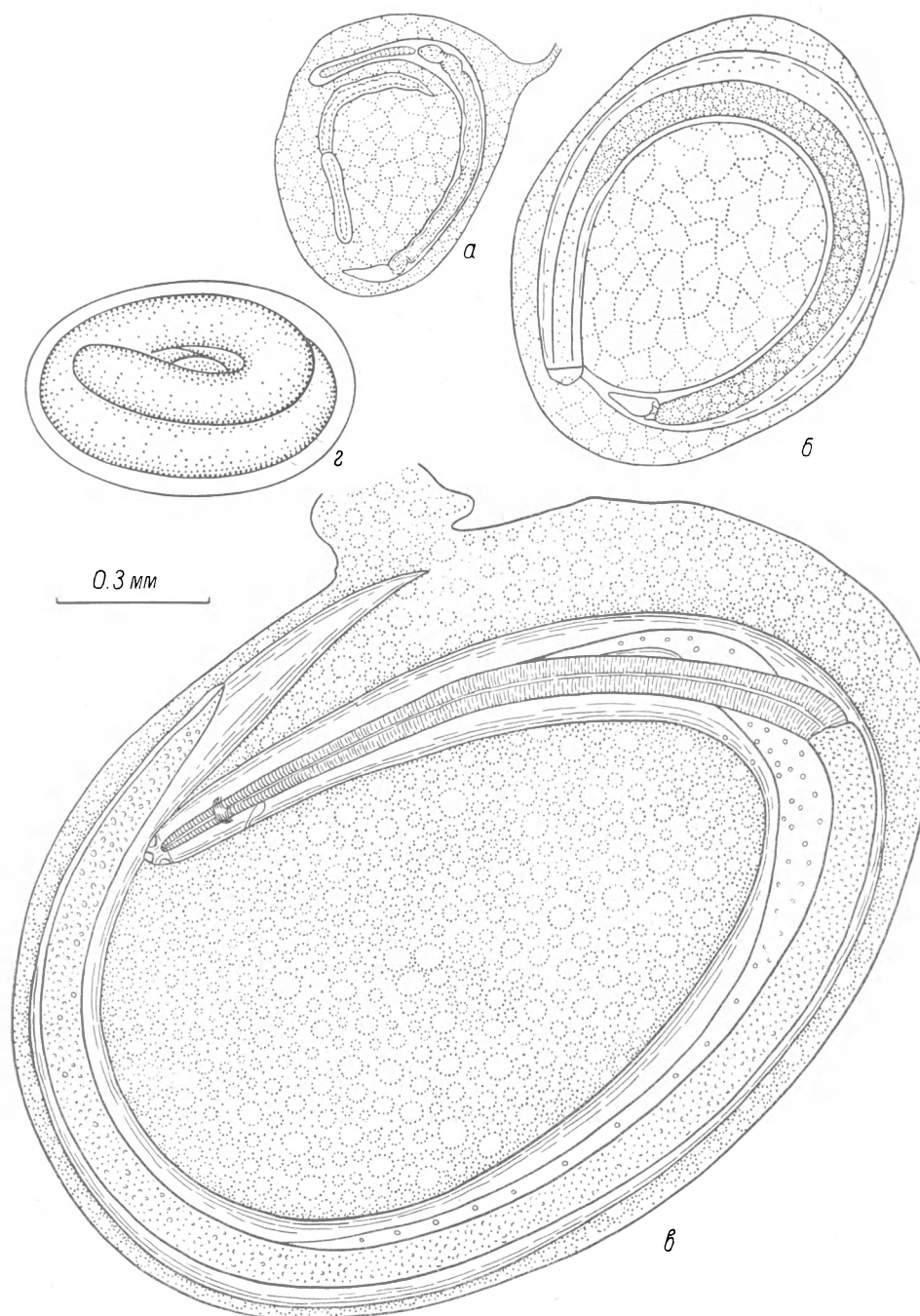


Рис. 1. Стадии развития личинок *Abbreviata kazachstanica* в организме промежуточных хозяев.

а — личинка I стадии, б — личинка II стадии, в — личинка III стадии (инвазионная), г — яйцо.

Инвазионная личинка *A. kazachstanica* довольно крупная, длина ее 3.65—11.15, максимальная ширина 0.16—0.19 мм. Она характеризуется наличием кутикулярного воротника у головного конца. Пищевод занимает $\frac{1}{3}$ длины тела. Кутикула поперечно исчерчена. Максимальная ширина тела на уровне переднего отдела кишечника. Половой зачаток расположен

на расстоянии 2 мм от головного конца. Кишечник личинки в виде прямой трубки одинаковой ширины на всем своем протяжении, в задней части резко утончается и заканчивается анусом. Хвост гладкий.

Личинки *A. kazachstanica* лежат в ярко-коричневой капсуле, размеры которой зависят от хозяина. Диаметр ее колеблется от 2.76 мм (у жесткокрылых) до 6.26 мм (у прямокрылых). Толщина стенки и форма капсул, извлеченных из различных хозяев, неодинакова. Личинки, обнаруженные у спонтанно зараженных богомоллов, заключены в капсулу с толстой и плотной стенкой, овальный или круглой формы (Кабилов, 1977); диаметр ее 3.654—4.972 мм. Она желтоватая и по внешнему виду напоминает яйцо некоторых насекомых (чернотелок рода *Blaps* и др.). Свежевыделенная из богомола капсула трудно разрушается, личинки в ней расположены в виде спирали. Активного выхода их из капсулы в течение суток при содержании в физиологическом растворе не наблюдается. Капсулы, извлеченные из чернотелок, обычно дискообразные, от 2.58 до 3.24 мм в диаметре, извлеченные из прямокрылых — овальные или округлые, иногда неопределенной формы, от 1.98 до 6.26 мм в диаметре. В одной капсуле располагается 2—5, иногда 3—7 личинок. Большинство капсул локализуется в задней части брюшной полости насекомого — в яичнике, на стенках кишечника и мальпигиевых сосудов. При высокой интенсивности инвазии несколько капсул (5—8) прикрепляются друг к другу соединительной тканью и свободно плавают в полости тела насекомых. В грудных мышцах прямокрылых капсулы с личинками встречаются редко и в небольших количествах (4—9 экз.). У чернотелок личинки обычно находятся в полости тела, реже в грудных мышцах. Интенсивность инвазии у экспериментально зараженных насекомых значительно выше (46—209 экз. — у прямокрылых и 5—162 — у жесткокрылых), чем у спонтанно зараженных (1—2 и 1—4 экз. соответственно).

Проведено 3 опыта по экспериментальному заражению желтопузиков инвазионными личинками *A. kazachstanica*. Желтопузики взяты из Ташкентского зоопарка, где последние 2 года их содержали в условиях, исключающих контакт с насекомыми.

8 июня 1977 г. желтопузику пипеткой ввели 40 экз. личинок *A. kazachstanica*, через 3 часа после заражения его вскрыли и обнаружили 36 экз. (28 — в желудке, 6 — в пищеводе и 2 — в кишечнике). Они находились в содержимом пищеварительного тракта и сохраняли подвижность. 9 июня 1977 г. желтопузику ввели 30 экз. личинок *A. kazachstanica*, вскрыли через 1 день после заражения, и в желудке обнаружили 23 экз. личинок, прикрепленных головным концом к слизистой желудка. 10 июня 1977 г. желтопузику ввели 35 экз. личинок, вскрыли его на 3-й день и выявили 24 экз. личинок, плотно прикрепленных к слизистой желудка.

Выявление резервуарных хозяев *A. kazachstanica*. Экспериментально заражали лягушек, жаб, лабораторных мышей и гекконов. Положительный результат получен в опытах с лягушками и гекконами. У одной (8.3%) из 12 лягушек при вскрытии через 30 дней после заражения обнаружили 2 личинки гельминта, которые почти не отличались от инвазионных личинок, извлеченных из насекомых. Паразиты (по одному), заключенные в капсулы с очень тонкими и прозрачными стенками, слегка прикреплялись к стенкам яичника. Один геккон, зараженный личинками (10 экз.), погиб на 16-й день. При исследовании у него в полости тела выявлено 2 экз. личинок аббревиат. У контрольных животных при вскрытии гельминты не обнаружены.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, установлено, что половозрелые самки аббревиат, обитающие в желудке желтопузика, откладывают яйца, содержащие сформированные личинки. Яйца вместе с фекалиями желтопузика выходят во внешнюю среду. В дальнейшем паразит развивается в организме промежуточных хозяев — насекомых, которые вместе с пищей проглатывают яйца

аббревиат. В пищеварительном тракте личинка освобождается от оболочки яйца и активно проникает в полость тела насекомого. На 5—7-е сутки происходит первая линька, на 13—15-е — вторая, на 20—29-и сутки личинки

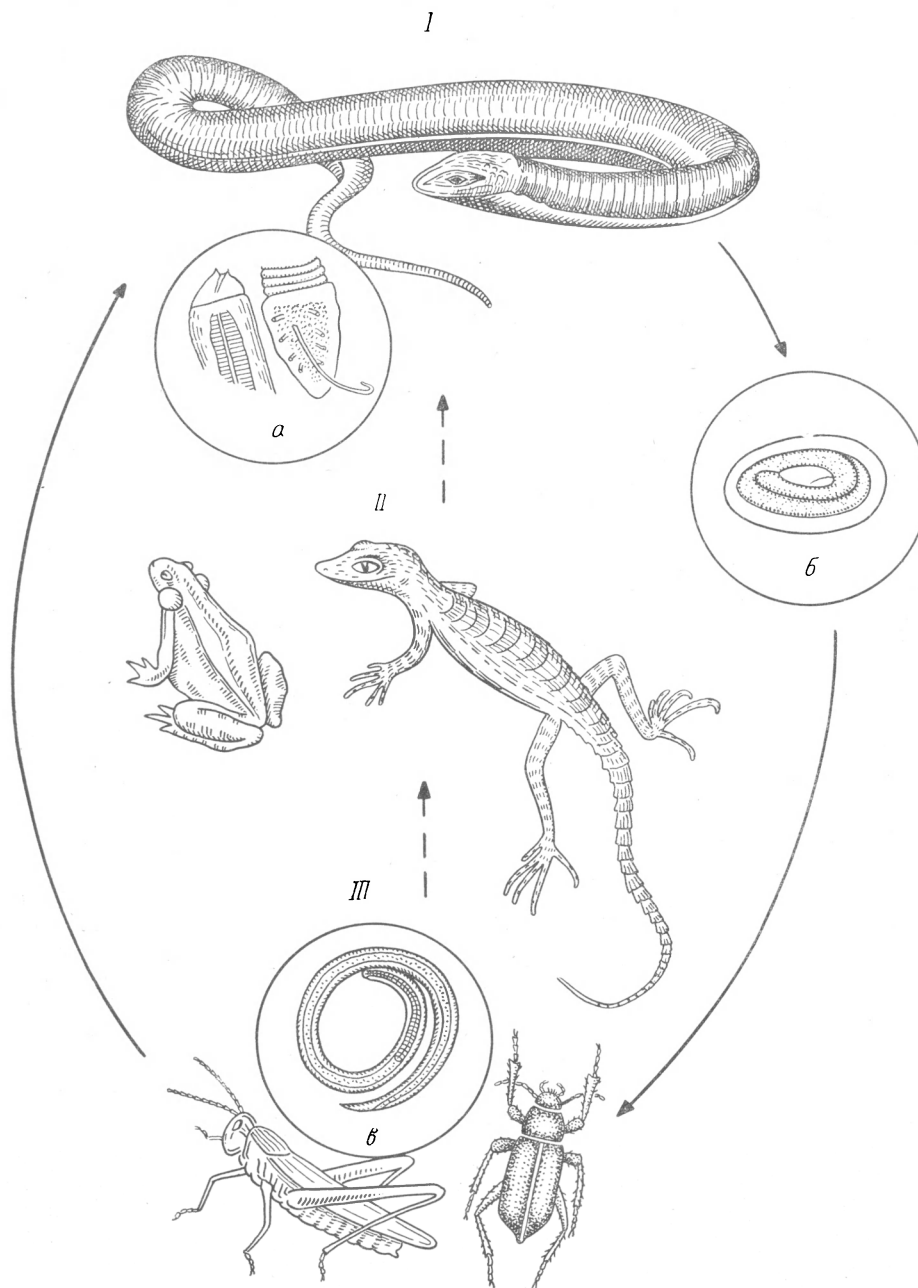


Рис. 2. Схема цикла развития *Abbreviata kazachstanica*.

Хозяева: I — definitivoный, II — резервные, III — промежуточные. а — половозрелая личинка, б — яйцо, в — личинки III стадии.

достигают инвазионной стадии. Срок развития личинок *A. kazachstanica* в организме прямокрылых корочек (20—23 суток), чем у жесткокрылых (26—29 суток), что связано, видимо, с физиологическими особенностями этих насекомых.

Промежуточными хозяевами *A. kazachstanica*, по нашим данным, служат 20 видов насекомых: 6 саранчовых, 1 — кузнечиковый, 1 — сверчковый

и 12 — чернотелок, из них 19 видов (кроме *Peloroecnemis punctata*) как промежуточные хозяева аббревиат установлены впервые. Наиболее высокие показатели экстенсивности и интенсивности инвазии личинками характерны для 9 видов насекомых, что позволяет считать их облигатными промежуточными хозяевами (Кабиллов, Сиддиков, 1978). Некоторые из них широко распространены в биотопах, где обитают желтопузики, и, по нашим наблюдениям, достигают значительной плотности.

Инвазионные личинки перезимовывают в организме насекомых. Так, при вскрытии желтопузиков весной (апрель, май) наряду со взрослыми нематодами обнаруживали и молодых особей (текущий год заражения). Выявленные у жуков личинки *A. kazachstanica* в апреле находились в толстостенных капсулах и были инвазионными.

Видовой состав промежуточных хозяев нематоды *A. kazachstanica* охватывает представителей 5 семейств: Tenebrionidae, Tettigonidae, Acrididae, Gryllidae, Mantodeidae, которые систематически удалены друг от друга и относятся к 3 отрядам: Orthoptera, Coleoptera и Mantoptera. Однако эти насекомые являются компонентами одного биоценоза с желтопузиком. Данный паразит обладает широкой специфичностью, что является, по нашему мнению, эволюционно выработанной формой приспособления его к экологии дефинитивного хозяина. Желтопузик активен в основном весной (Богданов, 1960), но, несмотря на это, широкий круг промежуточных хозяев обеспечивает контакт дефинитивного хозяина с личинками и способствует сохранению и распространению инвазии в природе.

Следует отметить, что среди насекомых — облигатных промежуточных хозяев *A. kazachstanica* — отдельные виды сравнительно небольшого размера и входят в состав пищи некоторых мелких ящериц (Богданов, 1960; Захидов, Мекленбурцев, Богданов, 1971). Можно поэтому допустить, что ящерицы вместе с насекомыми проглатывают и личинок *A. kazachstanica*. Попадая в пищеварительный тракт, они освобождаются от капсул и активным путем переходят в полость тела ящериц. Следовательно, эти пресмыкающиеся могут служить резервуарными хозяевами аббревиат (рис. 2).

Таким образом, жизненный цикл *A. kazachstanica* проходит по схеме: дефинитивный хозяин — внешняя среда — промежуточный (и иногда резервуарный) хозяин — дефинитивный хозяин.

Л и т е р а т у р а

- А н н а е в Дж., М у ш к а м б а р о в а М. Г. 1975. К циклу развития Abbreviata (Abbreviata) turcomanica Andruschko et Markov, 1956. — Изв. АН ТССР, сер. биол. н., 5 : 81—87.
- Б о г д а н о в О. П. 1960. Фауна Узбекской ССР. Земноводные и пресмыкающиеся. Изд-во АН УзССР, Ташкент, 1 : 218 с.
- Г а ф у р о в А. К., Л у н к и н а Е. П. 1970. К изучению цикла развития Abbreviata kazachstanica Markov et Paraskiv, 1956 (Nematoda : Spirurata). — Изв. АН ТаджССР, 4 (41) : 100—104.
- З а х и д о в Т. З., М е к л е н б у р ц е в Р. Н., Б о г д а н о в О. П. 1971. Животный мир и природа Средней Азии. «Укитувчи», Ташкент : 81—137.
- К а б и л о в Т. 1977. К обнаружению у богомола (Hierodula tenuidentata) личинок нематоды Abbreviata kazachstanica Markov et Paraskiv, 1956. — Матер. научн. конф. Всесоюз. общ. гельминтол., М., 29 : 52—55.
- К а б и л о в Т., С и д д и к о в Б. Х. 1978. К выявлению промежуточных хозяев нематоды Abbreviata kasachstanica Markov et Paraskiv, 1956. — ДАН УзССР, 2 : 67—68.
- Ш а р п и л о В. П. 1976. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. «Наукова думка», Киев : 278.
- Я д г а р о в Т. 1974. Питание желтопузика Ophisaurus apodus (Pall.) в бассейне Сурхандарьи. — Узбекский биол. журн., 6 : 68—70.
- L i n c o l n R. C., A n d e r s o n R. C. 1975. Development of Physaloptera maxillaris (Nematoda) in the common field cricket (Gryllus pensylvanicus). — Canad. J. Zool., 53 (4) : 385—390.
- P o i n a r G. O., V a u c h e r Cl. 1972. Cycle larvaire de Physaloptera retusa Rudolphi, 1819 (Nematoda, Physalopteridae) parasite dun lezard sud — americain. — Bull. Mus. natur. zool., 74 : 1321—1327.

ON THE LIFE CYCLE OF THE NEMATODE ABBREVIATA
KAZACHSTANICA

T. K. Kabilov

S U M M A R Y

Data are given on the life cycle of the nematode *Abbreviata kazachstanica*. New intermediate hosts of the species have been established as follows: 10 species of Coleoptera, 8 species of Orthoptera and 1 species of Mantoptera. In the intermediate hosts larvae of *A. kazachstanica* moult twice and in 20 to 23 days (in Orthoptera) and 26 to 29 days (in Coleoptera) reach the invasional stage. *Rana ridibunda* and *Gymnodactylus russovi* served as experimental reservoir hosts. The scheme of the developmental cycle of the nematode is given.
